

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11) Numéro de publication : **0 437 151 B1**

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication du fascicule du brevet :
05.04.95 Bulletin 95/14

(51) Int. Cl.⁸ : **H01H 9/34, H01H 73/18**

(21) Numéro de dépôt : **90420510.1**

(22) Date de dépôt : **27.11.90**

N 40-18

(54) Disjoncteur multipolaire à filtre des gaz commun aux différents pôles.

(30) Priorité : **11.12.89 FR 8916444**

(43) Date de publication de la demande :
17.07.91 Bulletin 91/29

(45) Mention de la délivrance du brevet :
05.04.95 Bulletin 95/14

(84) Etats contractants désignés :
BE CH DE ES GB IT LI SE

(56) Documents cités :
EP-A- 0 022 708
EP-A- 0 176 870
DE-A- 1 963 216
DE-B- 1 788 098
US-A- 3 582 966
US-A- 3 803 376

(73) Titulaire : **SCHNEIDER ELECTRIC SA**
40, avenue André Morizet
F-92100 Boulogne Billancourt (FR)

(72) Inventeur : **Morel, Robert**
Merlin Gerin,
Sce. Brevets
F-38050 Grenoble Cédex (FR)
Inventeur : **Rival, Marc**
Merlin Gerin,
Sce. Brevets
F-38050 Grenoble Cédex (FR)

(74) Mandataire : **Ritzenthaler, Jacques et al**
Schneider Electric SA
Service Propriété Industrielle
F-38050 Grenoble Cédex 9 (FR)

EP 0 437 151 B1

Il est rappelé que : Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

L'invention est relative à un disjoncteur multipolaire basse tension à boîtier moulé et à double dispositif de refroidissement des gaz de coupure, subdivisé par des cloisons isolantes en compartiments internes chacun associé à l'un des pôles, chaque compartiment contenant une paire de contacts séparables, un empilage de tôles de déionisation de l'arc, tiré lors de la séparation desdits contacts et un orifice d'échappement des gaz de coupure muni d'un premier dispositif de refroidissement de ces gaz.

La coupure d'un courant de court-circuit avec ou sans limitation du courant, ne peut se faire qu'en absorbant de l'énergie. L'ordre de grandeur de cette énergie est de une à deux fois l'énergie selfique du circuit acquise à la valeur du courant crête. La coupure par un disjoncteur à arc revient à utiliser un plasma comme intermédiaire essentiel pour absorber cette énergie. Si l'allongement de l'arc ne suffit pas pour assurer la coupure, celui-ci est forcé contre et dans une chambre de coupure. Cette chambre est généralement constituée par un empilage de plaques métalliques, que l'arc, fractionné ou pas, va chauffer, fondre et vaporiser en partie.

Tous ces phénomènes thermiques sont bien connus pour leurs grandes capacités d'absorption d'énergie.

La colonne d'arc, portée à haute température (≈ 15000 K) dans un volume réduit, donne lieu à de fortes pressions et, afin de limiter ces pressions et pour contribuer au déplacement de l'arc dans la chambre, on prévoit des ouvertures spécialement étudiées qui permettent un écoulement d'une partie de ces gaz vers l'extérieur après qu'ils aient traversé un dispositif de filtrage plus ou moins efficace pour les refroidir.

Suivant les conditions d'installation, ces gaz encore chauds et ionisés peuvent constituer une gêne pour l'environnement et engendrer des effets néfastes tels que des incendies, amorçages, brûlures, pression dans les coffrets, courants de fuite pendant la coupure. Une solution consiste à renforcer ou à doubler le dispositif de filtrage mais celui-ci devient rapidement trop volumineux et difficile à implanter pôle par pôle sur un disjoncteur multipolaire, sans pénaliser les conditions d'installation.

Le document DE-A-1 788 098 décrit notamment un disjoncteur multipolaire à double dispositif de refroidissement des gaz.

La présente invention a pour but de permettre la réalisation d'un dispositif de filtrage des gaz d'échappement qui soit efficace et d'un encombrement réduit.

Le disjoncteur selon l'invention est décrit dans la revendication 1.

Selon la présente invention les gaz chauds sont refroidis par un deuxième filtre commun à l'ensemble des pôles et l'encombrement de ce filtre commun est inférieur à celui de filtres complémentaires indivi-

duels équivalents. L'invention est basée sur la constatation que lors de la coupure d'un courant de court-circuit, par exemple triphasé, seul l'un des pôles est sollicité au maximum et la chambre commune de refroidissement ou de filtrage n'a pas besoin d'être adaptée à trois fois cette valeur maximale, mais seulement à deux fois. Le coût et l'encombrement du filtre additionnel peuvent donc être réduits. Il est possible de prévoir un tel filtre à demeure sur le disjoncteur, ou intégré à celui-ci ou d'agencer ce filtre en bloc de filtrage complémentaire, qui peut être associé au disjoncteur ou au châssis de celui-ci, lors de conditions d'installation astreignantes, notamment à l'intérieur d'armoires soumises à des conditions climatiques exceptionnelles ou lors d'utilisations spéciales.

Le dispositif de refroidissement ou filtre commun comporte un empilage de grilles, préférentiellement métalliques, disposé sur l'ensemble des pôles du disjoncteur à une distance suffisante pour ménager un volume de répartition des gaz pouvant provenir de l'un quelconque des pôles lors de la coupure. Ce volume est aussi fonction des pressions optimales recherchées pour ne pas réagir sur la qualité de la coupure.

Les gaz qui traversent le filtre sont chauds et partiellement ionisés, et selon un perfectionnement de l'invention la ou les grilles métalliques sont montées sur un support ou cadre isolant et peuvent être portées à un potentiel flottant, différent de celui de la masse, sans engendrer des courants de fuite et des risques d'amorçage.

Un deuxième volume est avantageusement ménagé en aval de la grille du filtre pour assurer l'évacuation des gaz déjà refroidis vers l'extérieur. Ce volume est défini selon les cas d'installation, notamment des conditions de sécurité à respecter pour assurer la double isolation vis-à-vis d'une pièce en potentiel flottant et ayant des dimensions supérieures à 50 mm.

Le calcul de la masse du filtre doit tenir compte de différents facteurs, en particulier de l'énergie rejetée à l'extérieur du disjoncteur par exemple de 5 à 10 % de l'énergie d'arc totale et de l'échauffement acceptable. Le filtre peut être une grille unique ou tout autre matériau perforé ou poreux ou un empilage, par exemple de grilles accolées ou espacées. Le trajet de gaz s'échappant du premier dispositif de refroidissement est avantageusement rectiligne à travers les deux volumes et la grille du filtre vers l'extérieur. Dans certains cas, des événements du premier volume du filtre permettent un échappement direct d'une partie des gaz vers des zones non dangereuses.

D'autres avantages et caractéristiques ressortiront plus clairement de la description qui va suivre de deux modes de réalisation de l'invention, donnés à titre d'exemples et représentés aux dessins annexés, dans lesquels :

la figure 1 est une vue schématique en élévation,

partiellement arrachée d'un disjoncteur selon l'invention;

la figure 2 est une coupe transversale du disjoncteur selon la fig. 1;

la figure 3 est une vue en perspective d'un disjoncteur sans filtre complémentaire;

la figure 4 est une vue en perspective, partiellement en coupe d'un filtre complémentaire;

la figure 5 est une vue en perspective d'une variante de réalisation selon l'invention;

la figure 6 est une coupe transversale partielle du disjoncteur et de son châssis selon la figure 5;

les figures 7 et 8 sont des vues en perspective du disjoncteur et du filtre selon la figure 5.

Sur les figures un disjoncteur 10 basse tension, à boîtier moulé 11, du type commercialement dénommé MASTERPACT, comporte trois pôles 12,13,14 adjacents, et séparés par des cloisons internes 15,16. Les trois pôles 12,13,14 sont identiques et comportent chacun des plages 17 d'entrée et de sortie, une paire de contacts séparables 18, une chambre de coupure formée par un empilage de tôles de déionisation 19 et un dispositif de filtrage ou de refroidissement 20 associé à un orifice d'échappement 21,22,23 des pôles 12,13,14. Un mécanisme 24, dont seule la manette est représentée, commande l'ouverture et la fermeture des pôles 12,13,14 notamment l'ouverture automatique sur défaut avec formation d'arcs, lors de la séparation des contacts 18. L'action de l'arc provoque un échauffement et une surpression dans chaque pôle 12,13,14 avec un échappement de gaz par les orifices 21,22,23 à travers les filtres 20 de refroidissement. L'intensité des différents arcs dépend de l'intensité du courant coupé dans chaque pôle, seul l'un des pôles 12,13,14 étant sollicité au maximum. Un tel disjoncteur est bien connu et il est inutile de le décrire plus en détail.

Selon l'invention un bloc 25 additionnel de refroidissement ou de filtrage, schématiquement représenté à la fig. 4, est accolé au boîtier moulé 11 en regard des orifices d'échappement 21,22,23 pour confiner une chambre commune 26 dans laquelle débouchent les orifices 21,22,23 des trois pôles. La chambre 26 est subdivisée en deux volumes 27 et 28 par une grille 29 de refroidissement, formant une cloison interne perforée. Le premier volume 27, en regard du disjoncteur 10, répartit les gaz s'échappant des orifices 21,22,23 et se dirigeant à travers la grille 29 vers le deuxième volume 28, lequel communique avec l'extérieur ou le milieu ambiant par des ouvertures 30, ménagées dans le bloc 25. La grille 29 est isolée électriquement, par exemple en réalisant les parois du bloc 25 en un matériau isolant moulé ou de toute autre manière pour la considérer, lors d'une coupure, à un potentiel flottant, par rapport aux gaz ionisés traversant les orifices 21,22,23. Le premier volume 27 est suffisamment grand pour égaliser la pression dans ce volume des gaz sortant des différents orifices

21,22,23, ceux-ci traversant selon une trajectoire sensiblement rectiligne la grille 29 le deuxième volume 28 et les ouvertures 30, en subissant un refroidissement complémentaire. Les dimensions du deuxième volume 28 et des ouvertures 30 sont déterminées par les conditions d'écoulement des gaz et de sécurité et le filtre complémentaire 25 est adapté aux surpressions optimales pour la coupure dans les pôles 12,13,14.

Il est clair que lors d'une coupure d'un court-circuit les gaz s'échappant du pôle le plus chargé, utilisent une plus grande partie de la capacité de refroidissement de la grille 29 que ceux du pôle le moins chargé et cette répartition permet une réduction de la capacité du filtre complémentaire 25 par rapport à trois filtres individuels, associés aux trois pôles 12,13,14. Le filtre 25 peut être fixé par tout moyen approprié au boîtier moulé 11 et il est également possible d'intégrer ce bloc 25 au boîtier moulé 11 en prévoyant une chambre commune, communiquant avec les trois pôles par les orifices 21,22,23 et contenant un filtre commun additionnel 29. De même la grille 29 peut être constituée par une superposition de plusieurs grilles ou être remplacée par un bloc poreux ou perforé.

Les figures 5 à 8 illustrent une variante de réalisation, dans laquelle les mêmes numéros de repère sont utilisés pour désigner des pièces analogues ou identiques à celles des figures 1 à 4.

Le disjoncteur 10 est associé à un châssis 31 d'embrochage, ayant sur la face arrière des pinces d'embrochage 32, coopérant avec les plages 17 et sur la face avant un bloc de connexion 33. Le bloc additionnel de filtrage 25 est fixé au châssis 31 de telle manière que ce bloc 25 soit en regard des orifices d'échappement 21,22,23 lorsque le disjoncteur 10 est embroché en position de travail. Le fonctionnement reste bien entendu le même, l'adjonction du filtrage additionnel s'effectuant automatiquement lors de la mise en place du disjoncteur. Le ou les châssis 31, logés dans une armoire soumise à des conditions d'exploitation exceptionnelles nécessitant un refroidissement additionnel des gaz de coupure, peuvent être équipés de blocs de filtrage 25 sans nécessiter une modification quelconque du disjoncteur.

Le bloc additionnel peut bien entendu être associé ou intégré à des disjoncteurs de structure différente, la forme et la constitution étant adaptées en conséquence.

Revendications

1. Disjoncteur multipolaire basse tension à boîtier moulé (11) et à double dispositif (20,29) de refroidissement des gaz de coupure, ledit disjoncteur étant subdivisé par des cloisons isolantes (15,16) en compartiments internes chacun associé à l'un

- des pôles (12,13,14), chaque compartiment contenant une paire de contacts séparables (18), un empilage de tôles (19) de déionisation de l'arc, tiré lors de la séparation desdits contacts (18) et un orifice (21,22,23) d'échappement des gaz de coupure, muni d'un premier dispositif (20) de refroidissement de ces gaz, caractérisé en ce que l'ensemble desdits orifices d'échappement (21,22,23) débouchent dans une chambre (26) commune aux différents pôles (12,13,14) et communiquant avec le milieu ambiant par une ouverture (30) de sortie des gaz et que le deuxième dispositif de refroidissement (29) est disposé sur la trajectoire d'écoulement des gaz entre lesdits orifices d'échappement (21,22,23) et ladite ouverture (30) de sortie des gaz.
2. Disjoncteur multipolaire selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit deuxième dispositif de refroidissement (29) comporte des parties métalliques de filtrage des gaz montées isolées sur un cadre de support.
 3. Disjoncteur multipolaire selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que ladite chambre commune (26) est intégrée au boîtier moulé (11) du disjoncteur.
 4. Disjoncteur multipolaire selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que ladite chambre commune (26) est constituée par un bloc (25) susceptible d'être accolé audit boîtier moulé (11) en regard desdits orifices d'échappement (21,22,23).
 5. Disjoncteur multipolaire selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les gaz sortant de l'empilage des tôles de déionisation (19) du disjoncteur suivent une trajectoire sensiblement rectiligne en passant successivement par les orifices d'échappement (21,22,23), le deuxième dispositif de refroidissement (29) et l'ouverture de sortie (30).
 6. Disjoncteur multipolaire selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le deuxième dispositif de refroidissement (29) est une grille métallique subdivisant ladite chambre en deux volumes (27,28).
 7. Disjoncteur multipolaire selon l'une quelconque des revendications précédentes, disposé dans une armoire métallique, caractérisé en ce que ledit deuxième dispositif de refroidissement (29) en forme de grille métallique est isolé des autres parties du disjoncteur et de l'armoire métallique.
 8. Disjoncteur multipolaire selon l'une quelconque

des revendications précédentes, monté sur un châssis débrochable (31) caractérisé en ce que ladite chambre commune (26) est solidaire dudit châssis (31) et disposée de manière à venir en regard des orifices d'échappement (21,22,23) lors de l'embrochage du disjoncteur en position de travail.

Patentansprüche

1. Mehrpoliger Niederspannungs-Leistungsschalter in einem mit einer doppelten Kühlvorrichtung (20, 29) für die Löschgase ausgerüsteten Isolierstoffgehäuse (11), der durch Isolierstoff-Zwischenwände (15, 16) in mehrere interne Abteile unterteilt ist, die jeweils einem der Pole (12, 13, 14) zugeordnet sind und jeweils ein trennbares Kontaktpaar (18), ein Löschblechpaket (19) zur Entionisierung des bei der Trennung der genannten Kontakte (18) gezogenen Lichtbogens sowie eine mit einer ersten Gaskühlvorrichtung (20) bestückte Austrittsöffnung (21, 22, 23) für die Löschgase umfassen, dadurch gekennzeichnet, daß sämtliche genannten Austrittsöffnungen (21, 22, 23) in eine den einzelnen Polen (12, 13, 14) gemeinsame Kammer (26) münden, die über eine Gasabzugsöffnung (30) mit dem Umgebungsmedium verbunden ist, und daß die zweite Kühlvorrichtung (29) in die Strömungsbahn der Gase zwischen die genannten Austrittsöffnungen (21, 22, 23) und die genannte Gasabzugsöffnung (30) eingesetzt ist.
2. Leistungsschalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Kühlvorrichtung (29) Metallteile zur Gasfilterung aufweist, die mit isoliertem Potential auf einem Trägerahmen montiert sind.
3. Leistungsschalter nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die genannte gemeinsame Kammer (26) in das Isolierstoffgehäuse (11) des Leistungsschalters integriert ist.
4. Leistungsschalter nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die genannte gemeinsame Kammer (26) aus einem Block (25) besteht, der direkt über den genannten Austrittsöffnungen (21, 22, 23) an das genannte Isolierstoffgehäuse (11) angebaut werden kann.
5. Leistungsschalter nach irgendeinem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die aus dem Löschblechpaket (19) des Leistungsschalters herangeführten Gase auf einer annähernd geradlinigen Bahn nacheinander durch die einzelnen Austrittsöffnungen (21, 22,

23), die zweite Kühlvorrichtung (29) und die Gasabzugsöffnung (30) strömen.

6. Leistungsschalter nach irgendeinem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Kühlvorrichtung (29) als Metallgitter ausgeführt ist, das die genannte Kammer in zwei Räume (27, 28) unterteilt.
7. Leistungsschalter nach irgendeinem der vorhergehenden Ansprüche, der in einem Metallschrank installiert und dadurch gekennzeichnet ist, daß die als Metallgitter ausgeführte genannte zweite Kühlvorrichtung (29) gegen die übrigen Teile des Leistungsschalters sowie gegen den Metallschrank isoliert ist.
8. Leistungsschalter nach irgendeinem der vorhergehenden Ansprüche, der auf einem Einschubchassis (31) montiert und dadurch gekennzeichnet ist, daß die genannte gemeinsame Kammer (26) fest mit dem genannten Einschubchassis (31) verbunden und so angeordnet ist, daß sie beim Einfahren des Leistungsschalters in die Betriebsstellung direkt über die Austrittsöffnungen (21, 22, 23) gelangt.

Claims

1. A low-voltage multipole circuit breaker with moulded case (11) and double breaking gas cooling device (20, 29), said circuit breaker being subdivided by isolating partitions (15, 16) into internal compartments each associated to one of the poles (12, 13, 14), each compartment containing a pair of separable contacts (18), a stack of plates (19) for deionisation of the arc drawn when separation of said contacts (18) takes place and an orifice (21, 22, 23) for outlet of the breaking gases, equipped with a first cooling device (20) of these gases, characterized in that the set of said outlet orifices (21, 22, 23) exit into a chamber (26) common to the different poles (12, 13, 14) and communicating with the ambient environment via an opening (30) for outlet of the gases and that the second cooling device (29) is arranged on the outlet path of the gases between said outlet orifices (21, 22, 23) and said gas outlet opening (30).
2. The multipole circuit breaker according to claim 1, characterized in that said second cooling device (29) comprises metal gas filtering parts mounted insulated on a support frame.
3. The multipole circuit breaker according to claim 1 or 2, characterized in that said common chamber

(26) is integrated in the moulded case (11) of the circuit breaker.

4. The multipole circuit breaker according to claim 1 or 2, characterized in that said common chamber (25) is formed by a unit (25) able to be adjoined to said moulded case (11) opposite said outlet orifices (21, 22, 23).
5. The multipole circuit breaker according to any one of the foregoing claims, characterized in that the gases outlet from the stack of deionisation plates (19) of the circuit breaker follow an appreciably straight path passing successively via the outlet orifices (21, 22, 23), second cooling device (29) and outlet opening (30).
6. The multipole circuit breaker according to any one of the foregoing claims, characterized in that the second cooling device (29) is a metal grate subdividing said chamber into two volumes (27, 28).
7. The multipole circuit breaker according to any one of the foregoing claims, located in a metal cabinet, characterized in that said second cooling device (29) in the form of a metal grate is insulated from the other parts of the circuit breaker and from the metal cabinet.
8. The multipole circuit breaker according to any one of the foregoing claims, mounted on a withdrawable rack (31), characterized in that said common chamber (26) is securely united to said frame (31) and arranged in such a way as to come opposite the outlet orifices (21, 22, 23) when the circuit breaker is drawn-in to the working position.



